

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-093057

(43)Date of publication of application : 29.03.2002

(51)Int.Cl.

G11B 20/12
G11B 7/004

(21)Application number : 2000-283387

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 19.09.2000

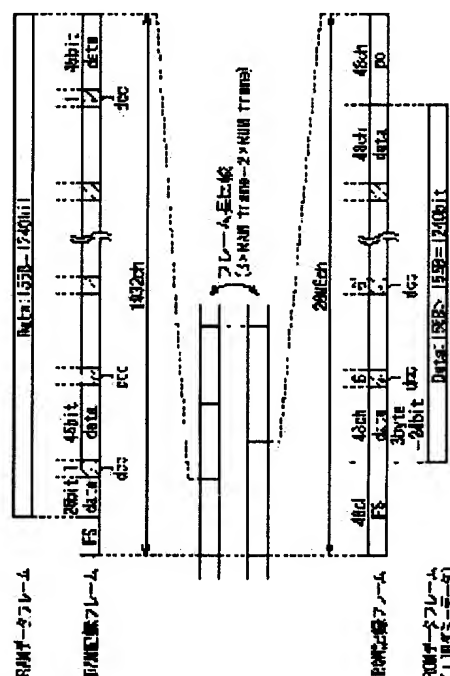
(72)Inventor : CHIAKI SUSUMU

(54) OPTICAL DISK, OPTICAL DISK PLAYBACK DEVICE, OPTICAL DISK PLAYBACK METHOD, OPTICAL DISK RECORDER, OPTICAL DISK RECORDING METHOD, AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To record ROM data in the format corresponding to a RAM area.

SOLUTION: The density ratio of frames of the RAM area and a ROM area is set to be a simple integral ratio close to the data density ratio of the RAM area and ROM area. The ROM data are processed by RLL(2, 7) modulation similarly to prepit addresses of RAM data and dcc of 6-channel bits is inserted for its each unit; and frame sync (FS) of 48-channel bits is added at the head of a ROM recording frame and a postamble (PO) for adjusting frame length is added at the tail of the ROM recording frame. In one ROM recording frame, 156-byte data can be recorded, however 155-byte data are recorded similarly to a RAM data frame to obtain the same constitution of data higher-order than ECC format as the constitution of the RAM data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-93057

(P2002-93057A)

(43) 公開日 平成14年3月29日 (2002.3.29)

(51) Int.Cl.⁷G 1 1 B 20/12
7/004

識別記号

F I

G 1 1 B 20/12
7/004

テーマコード(参考)

5 D 0 4 4
C 5 D 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2000-283387(P2000-283387)

(22) 出願日 平成12年9月19日(2000.9.19)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 千秋 進

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100082131

弁理士 稲本 義雄

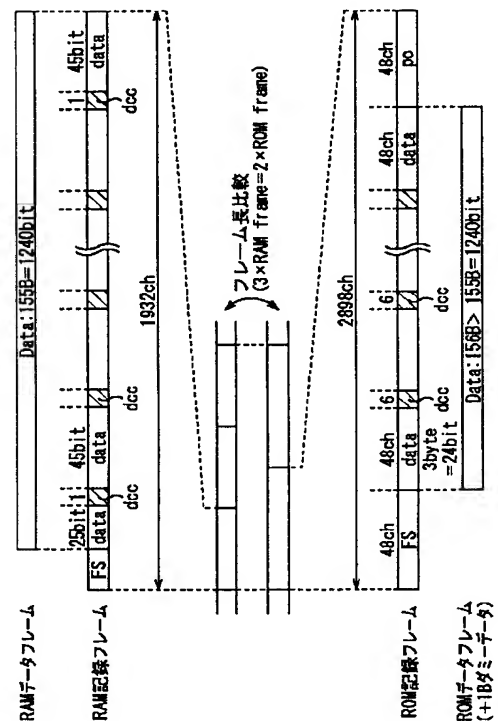
Fターム(参考) 5D044 BC06 BC08 CC06 DE02 DE17
DE525D090 AA01 BB02 BB04 DD01 GG11
GG16

(54) 【発明の名称】 光ディスク、光ディスク再生装置、および光ディスク再生方法、光ディスク記録装置、および光ディスク記録方法、並びに記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 RAM領域に対応したフォーマットでROMデータを記録する。

【解決手段】 RAM領域とROM領域のフレームの密度比は、RAM領域とROM領域のデータ密度比に近い数値で、簡単な整数比になるようにする。ROMデータは、RAMデータのプリビットアドレスと同様にRLL(2, 7)変調され、その単位毎に6チャンネルビットのd c cが挿入され、ROM記録フレームの先頭には48チャンネルビットのフレームシンク(F S)が付加され、ROM記録フレームの最後にはフレーム長を調整するためにポストアンプル(P O)が付加される。ROM記録フレーム1フレーム中には、156バイトのデータが記録できるが、RAMデータフレームと同様に155バイトのデータを記録し、ECCフォーマットより上位におけるデータの構成をRAMデータと同様にする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 読み出しと書き込みの両方が可能な第 1 の領域と、

読み出しのみ可能な第 2 の領域とを備え、

前記第 1 の領域に記録される第 1 のデータは、第 1 の記録方式および第 1 の変調方式で記録され、

前記第 1 の領域に記録される第 2 のデータは、第 2 の記録方式および第 2 の変調方式で記録され、

前記第 2 の領域に記録される第 3 のデータは、前記第 2 の記録方式および第 2 の変調方式で記録されることを特徴とする光ディスク。

【請求項 2】 前記第 1 の領域に記録される前記第 1 のデータは、所定のフレーム構造および誤り訂正のためのブロック構造を有し、

前記第 2 の領域に記録される前記第 3 のデータは、前記第 1 のデータと同一の前記フレーム構造および前記誤り訂正のためのブロック構造を有することを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク。

【請求項 3】 前記第 1 の領域に記録される前記第 1 のデータのフレーム長と、前記第 2 の領域に記録される前記第 3 のデータのフレーム長は、簡単な整数比とされることを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク。

【請求項 4】 前記第 1 のデータの a フレーム分の長さ、前記第 3 のデータが b フレーム分記録可能である場合、前記第 3 のデータのフレーム長は、前記第 1 の領域のデータ記録密度 c と、前記第 2 の領域のデータ記録密度 d との記録密度比率 c/d に対して、 b/a ができるだけ近い値となるように設定されることを特徴とする請求項 3 に記載の光ディスク。

【請求項 5】 前記第 1 のデータの a フレーム分の長さ、前記第 3 のデータが b フレーム分記録可能である場合、前記第 3 のデータのフレーム長は、a ができるだけ小さな整数となるように設定されることを特徴とする請求項 3 に記載の光ディスク。

【請求項 6】 前記第 1 の領域は、前記第 1 のデータをクラスタ単位で記録再生するために必要な第 4 のデータを記録するための第 3 の領域を含み、前記第 2 の領域には、前記第 2 のデータが記録されるとともに、前記第 2 のデータが記録されていない領域には、前記第 3 のデータが、その全部に渡って記録されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク。

【請求項 7】 前記第 1 の領域は、前記第 1 のデータを複数のセグメントをまたいで記録再生するために必要な第 4 のデータを記録するための第 3 の領域を含み、前記第 2 の領域には、前記第 2 のデータが記録されるとともに、前記第 2 のデータが記録されていない領域には、前記第 3 のデータが、その全部に渡って記録されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク。

【請求項 8】 前記第 1 の変調方法は、RLL (1, 7) 変調であり、

前記第 2 の変調方法は、RLL (2, 7) 変調であることを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク。

【請求項 9】 前記第 1 の記録方式は、相変化による記録方式であり、

前記第 2 の記録方式は、ピットによる記録方式であることを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク。

【請求項 10】 前記第 1 の記録方式は、光磁気記録による記録方式であり、

前記第 2 の記録方式は、ピットによる記録方式であることを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク。

【請求項 11】 読み出しと書き込みの両方が可能な第 1 の領域と、読み出しのみ可能な第 2 の領域とを含む光ディスクに記録されているデータを再生する光ディスク再生装置において、

前記第 1 の領域に記録されている第 1 のデータおよび前記第 2 の領域に記録されている第 2 のデータを第 1 の復調方法で復調する第 1 の復調手段と、

前記第 1 の復調手段により復調された前記第 1 のデータに基づいて、前記第 1 の領域に記録されている第 3 のデータを第 2 の復調方法で復調する第 2 の復調手段とを備えることを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 12】 前記第 2 の復調手段により復調された前記第 3 のデータ、および、前記第 1 の復調手段により復調された前記第 2 のデータの誤り訂正を行う誤り訂正手段を更に備えることを特徴とする請求項 11 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 13】 前記第 1 の復調方法は、RLL (2, 7) 復調であり、

前記第 2 の復調方法は、RLL (1, 7) 復調であることを特徴とする請求項 11 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 14】 読み出しと書き込みの両方が可能な第 1 の領域と、読み出しのみ可能な第 2 の領域とを含む光ディスクに記録されているデータを再生する光ディスク再生装置の光ディスク再生方法において、

前記第 1 の領域に記録されている第 1 のデータおよび前記第 2 の領域に記録されている第 2 のデータを第 1 の復調方法で復調する第 1 の復調ステップと、

前記第 1 の復調ステップの処理により復調された前記第 1 のデータに基づいて、前記第 1 の領域に記録されている第 3 のデータを第 2 の復調方法で復調する第 2 の復調ステップとを含むことを特徴とする光ディスク再生方法。

【請求項 15】 読み出しと書き込みの両方が可能な第 1 の領域と、読み出しのみ可能な第 2 の領域とを含む光ディスクに記録されているデータを再生する光ディスク再生装置用のプログラムであって、

前記第 1 の領域に記録されている第 1 のデータおよび前記第 2 の領域に記録されている第 2 のデータを第 1 の復調方法で復調する第 1 の復調ステップと、

前記第 1 の復調ステップの処理により復調された前記第 1 のデータに基づいて、前記第 1 の領域に記録されている第 3 のデータを第 2 の復調方法で復調する第 2 の復調ステップとを含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

【請求項 16】 読み出しと書き込みの両方が可能な第 1 の領域と、読み出しのみ可能な第 2 の領域とを含む光ディスクにデータを記録する光ディスク記録装置において、前記光ディスクの前記第 1 の領域に記録するための第 1 のデータの入力を受ける入力手段と、前記入力手段により入力された前記第 1 のデータを変調する変調手段と、前記変調手段により変調された前記第 1 のデータを前記光ディスクの前記第 1 の領域に記録する記録手段とを備え、前記第 1 の領域には、第 2 のデータが第 1 の記録方式および第 1 の変調方式で予め記録されており、前記第 2 の領域には、第 3 のデータが前記第 1 の記録方式および第 1 の変調方式で予め記録されており、前記変調手段は、前記第 1 の変調方式と異なる第 2 の変調方式で、前記第 1 のデータを変調し、前記記録手段は、前記第 1 の記録方式と異なる第 2 の記録方式で、前記第 1 のデータを前記光ディスクに記録することを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項 17】 前記第 2 の領域には、所定のフレーム構造および誤り訂正のためのブロック構造で、前記第 3 のデータが予め記録されており、前記記録手段は、前記第 3 のデータと同一の前記フレーム構造および前記誤り訂正のためブロック構造で、前記第 1 のデータを前記光ディスクに記録することを特徴とする請求項 16 に記載の光ディスク記録装置。

【請求項 18】 前記第 1 の変調方法は、RLL (2, 7) 変調であり、前記第 2 の変調方法は、RLL (1, 7) 変調であることを特徴とする請求項 16 に記載の光ディスク記録装置。

【請求項 19】 前記第 1 の記録方式は、ビットによる記録方式であり、前記第 2 の記録方式は、相変化による記録方式であることを特徴とする請求項 16 に記載の光ディスク記録装置。

【請求項 20】 前記第 1 の記録方式は、ビットによる記録方式であり、前記第 2 の記録方式は、光磁気記録による記録方式であることを特徴とする請求項 16 に記載の光ディスク記録装置。

【請求項 21】 読み出しと書き込みの両方が可能な第 1 の領域と、読み出しのみ可能な第 2 の領域とを含む光ディスクにデータを記録する光ディスク記録装置の光デ

ィスク記録方法において、

前記光ディスクの前記第 1 の領域に記録するための第 1 のデータの入力を受ける入力ステップと、前記入力ステップの処理により入力された前記第 1 のデータを変調する変調ステップと、前記変調ステップの処理により変調された前記第 1 のデータを前記光ディスクの前記第 1 の領域に記録する記録ステップとを含み、前記第 1 の領域には、第 2 のデータが第 1 の記録方式および第 1 の変調方式で予め記録されており、前記第 2 の領域には、第 3 のデータが前記第 1 の記録方式および第 1 の変調方式で予め記録されており、前記変調ステップの処理では、前記第 1 の変調方式と異なる第 2 の変調方式で、前記第 1 のデータを変調し、前記記録ステップの処理では、前記第 1 の記録方式と異なる第 2 の記録方式で、前記第 1 のデータを前記光ディスクに記録することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 22】 読み出しと書き込みの両方が可能な第 1 の領域と、読み出しのみ可能な第 2 の領域とを含む光ディスクにデータを記録する光ディスク記録装置用のプログラムであって、前記光ディスクの前記第 1 の領域に記録するための第 1 のデータの入力を受ける入力ステップと、前記入力ステップの処理により入力された前記第 1 のデータを変調する変調ステップと、前記変調ステップの処理により変調された前記第 1 のデータを前記光ディスクの前記第 1 の領域に記録する記録ステップとを含み、前記第 1 の領域には、第 2 のデータが第 1 の記録方式および第 1 の変調方式で予め記録されており、前記第 2 の領域には、第 3 のデータが前記第 1 の記録方式および第 1 の変調方式で予め記録されており、前記変調ステップの処理では、前記第 1 の変調方式と異なる第 2 の変調方式で、前記第 1 のデータを変調し、前記記録ステップの処理では、前記第 1 の記録方式と異なる第 2 の記録方式で、前記第 1 のデータを前記光ディスクに記録することを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク、光ディスク再生装置、および光ディスク再生方法、並びに記録媒体に関し、特に、読み出しと書き込みの両方が可能な RAM 領域と、読み出しのみ可能な ROM 領域を有する光ディスクに、RAM 領域と ROM 領域のいずれにも最適な記録方式および変調方式でデータを記録し、かつ、このような光ディスクを、再生装置の回路構成を複雑にすることなく再生することを可能とする、光ディスク、光ディスク再生装置、および光ディスク再生方法、並びに記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 デジタルデータを記録・再生するための技術として、例えば、CD (CompactDisk) , MD (Mini-Disk) , DVD (Digital Versatile Disk) などの、光ディスク (光磁気ディスクを含む) を記録メディアに用いたデータ記録技術がある。光ディスクとは、金属薄板をプラスチックで保護した円盤に、レーザ光を照射し、その反射光の変化で信号を読み取る記録メディアの総称である。光ディスクには、再生専用型 (Read Only) と記録型 (DRAW/Direct Read After Write) があり、記録型には追記型 (Write Once) と書き換え可能型 (Erasable) がある。

【0003】 一般的に、再生専用型、もしくは、追記型の光ディスクの記録面には、記録されたデータに対応して、凹凸が形成される。凹の部分をもっと (pit)、凸部分をランド (land) という。光ディスクに記録されたデータを読み取る場合、凹凸部分にレーザ光が照射され、その反射光の光密度の変化によって、記録された情報が読み取られる。

【0004】 書き換え可能型の光ディスクは、1度記録した信号を消して、その上に新たな信号を上書きすることができる。書き換え可能型の光ディスクとしては、例えば、レーザ光を用いて、光ディスクの結晶構造を変化させることでデータを記録し、結晶構造の変化 (結晶、非結晶) によって反射率が異なることを利用して「0」と「1」を読み取ることができる相変化型光ディスクなどがある。

【0005】 CDは、音楽用のデジタルデータを記録/再生するために、考案され、規格化されたデジタルオーディオディスクであり、広く一般に普及している。このCDを音楽データだけでなく、コンピュータなどで利用可能な、デジタルデータの読取専用の記録媒体として応用したものが、CD-ROM (Compact Disk-Read Only Memory) である。そして、その後、追記型のCD-R (Compact Disk-Recordable)、書き換え可能型のCD-RW (Compact Disk-ReWritable) が開発された。

【0006】 MOは、書き換え可能型の光磁気ディスクである。MOでのデータの記録は、フロッピー (登録商標) ディスクやハードディスクなどと同様に、磁気を利用し (ただしフロッピーディスクなどと、記録方法は異なる)、光学技術によって、書き込みの精度をあげることで高密度記録を実現するものである。具体的には、光学ヘッドがデータを書き込む位置に、細いレーザ光線をあて、その部分を記録可能な状態にしてから磁気ヘッドでデータを書き込むようになっている。一方、1度書き込んだデータの読み出しにおいては、光学ヘッドだけが利用される。

【0007】 DVDには、読み出し専用のDVD-ROM、一度だけ書き込み可能なDVD-R、書き換えが可能なDVD-RAMがある。これらは、CDでいえば、

それぞれCD-ROM, CD-R, CD-RWに対応するものである。DVDでは、CDよりも記録密度を高めるために、トラックピッチやビットサイズを縮小し、データを読み書きするための光学ピックアップ (光学ヘッド) に対するトラック移動の線速度 (ディスクの回転速度) を、1倍速CDの約3.3倍の高速にしている。このように高密度化されたビットを正しく読み取るために、DVDでは、光学ピックアップからCDよりも短波長 (650nmまたは635nm) のレーザ光を照射するようになされている。

【0008】 図1は、従来の光ディスクの記録再生装置1の構成を示すブロック図である。

【0009】 I/F (Interface) 部11は、アプリケーション・ブロック (図示せず) から入力されたデータを、調停部12に供給したり、調停部12から供給されたデータを、アプリケーション・ブロックに出力する。調停部12は、I/F部11、ECC (Error Check and Correct) 部14、および変復調部15と、バッファメモリ (buffer memory) 13との調停、すなわちデータの授受の制御を行う。

【0010】 バッファメモリ13は、処理を高速化するために、光ディスク19から読み出されたか、もしくは光ディスク19に記録するためのデータ (すなわち、調停部12を介して、変復調部15と授受されるデータ) と、誤り訂正符号およびアプリケーション上のデータ (すなわち、調停部12を介して、ECC部14もしくはI/F部11と授受されるデータ) を交互配置する (すなわち、インターリーブする) ために利用される。ECC部14は、データの再生時には、調停部12から入力されたデータに誤り訂正処理 (decode) を行い、データの記録時には、調停部12から入力されたデータを誤り訂正符号化 (encode) する。

【0011】 変復調部15は、データの再生時には、信号検出部20から入力されたデータを、タイミングジェネレータ22から入力されるタイミング信号に基づいて、RLL (Run Length Limited Code) (1, 7) 復調方式で復調するなどの所定の処理を実行し、調停部12に出力する。また、変復調部15は、データの記録時には、調停部12から入力されたデータを、RLL (1, 7) 変調方式で変調し、例えば、シンクビットの挿入などの所定の処理を施して、レーザドライバ16に出力する。

【0012】 なお、RLL (a, b) (a, bは、ともに整数) 変調とは、連続する「0」の数を制限する変調方式であり、連続する「0」がa以上b以下となるように符号を定めるものである。

【0013】 レーザドライバ16は、光ディスク19にデータを記録させる場合、変復調部15から入力されたデータに従って、光学ヘッド17の図示しないレーザダイオードをドライブし、光ディスク19にレーザ光を照

射させ、データを書き込ませる。レーザドライバ16は、光ディスク19に記録されているデータを読み込む場合、光学ヘッド17のレーザダイオードをドライブし、光ディスク19にレーザ光を照射させる。

【0014】レーザダイオードから照射されたレーザ光は、光ディスク19の記録面に形成されたトラックに照射されて反射し、光学ヘッド17内の、図示しないフォトディテクタ（光検出器）によって受光される。トラック上のピットのない平坦な部分では、レーザ光がそのまま反射されるため、反射光の光密度が大きい、ピットがある部分では、反射光が拡散され、光密度が小さくなる。フォトディテクタは、この光密度の変化を検出し、これを電気信号に変えて、信号検出部20に出力する。

【0015】スピンドルモータ18は、図示しないドライブによって駆動され、光ディスク19を回転させる。

【0016】信号検出部20は、光学ヘッド17から供給された電気信号から、光ディスク19に記録されている信号を検出し、変復調部15に供給するとともに、ID (Identification Data) 部21に供給する。ID部21は、RL L (2, 7) 復調を行い、供給されたデータに含まれる、プリビットアドレスに対応するID情報を再生する。ID情報とは、データフレームの再生位置を管理するためのデータである。

【0017】タイミングジェネレータ22は、ID部21で再生されたID情報を基に、変復調部15で実行されるデータの復調のためのタイミング信号を生成し、変復調部15に出力する。

【0018】アプリケーションから入力されたデータを光ディスク19に記録させる場合、I/F部11は、入力されたデータを、調停部12を介して、バッファメモリ13に供給する。このデータは、調停部12の処理により、バッファメモリ13から読み出されて、ECC部14に供給され、誤り訂正符号化され、再び、調停部12の処理により、バッファメモリ13に蓄積される。

【0019】そして、バッファメモリ13に蓄積された、誤り訂正符号化されたデータは、所定のタイミングで、調停部12の処理により、バッファメモリ13から読み出されて、変復調部15に供給され、RL L (1, 7) 変調などの所定の処理が施され、レーザドライバ16に出力される。レーザドライバ16は、光学ヘッド17の図示しないレーザダイオードをドライブし、光ディスク19にレーザ光を照射させ、データを書き込ませる。

【0020】光ディスク19に記録されているデータの再生時には、光学ヘッド17で電気信号に変換されたデータが、信号検出部20で読み取られ、変復調部15に供給される。信号検出部20は、ID部21にも読み取った信号を供給する。ID部21において、RL L (2, 7) 復調により、ID情報が復調され、タイミングジェネレータ22において、復調処理のためのタイミ

ング信号が生成されて、変復調部15に供給される。変復調部15は、タイミングジェネレータ22から供給されたタイミング信号に基づいて、入力されたデータをRL L (1, 7) 復調する。復調されたデータは、調停部12を介して、バッファメモリ13に供給され、蓄積される。

【0021】バッファメモリ13に蓄積された、復調後のデータは、調停部12の処理により、バッファメモリ13から読み出されて、ECC部14に供給されて、誤り訂正がなされ、再び、調停部12の処理により、バッファメモリ13に蓄積される。誤り訂正されたデータは、調停部12の処理により、所定のタイミングで読み出され、I/F部11を介して、アプリケーションに出力され、例えば、図示しないモニタもしくはスピーカに出力され、再生される。

【0022】ここで、ECC部14およびI/F部11が扱うデータ方向と、変復調部15が扱うデータ方向とは、バーストエラーに対する訂正能力を確保するため、バッファメモリ13において、異なる方向になるように蓄積される。すなわち、これらのデータは、インターリーブされている。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】CDは、最初にROMディスクとして開発され、その後、RAMディスクが開発された。しかしながら、CDは、セクタライズされたフォーマット形式をもたないので、RAMディスクにデータを記録する場合には、記録されるデータのリンキングを考慮する必要がある。このため、リンキングに要する分、RAMの記憶容量が減少してしまう。

【0024】MOは、最初にRAMディスクとして開発されたディスクである。MO内のROMデータを記録させるための領域と言えるものとして、セクタ長、反射率、再生パワー、メディアの種類等の情報が記録されるPEP (Phase Encoded Part) 領域がある。しかしながら、MOのPEP領域には、わずかな情報量しか記録することができず、ある程度の記憶容量を有するROM領域をもつMOは、商品化されていない。

【0025】DVDは、最初にROMディスクとして開発され、その後、RAMディスクであるDVD-RAMが開発された。しかしながら、ROMディスクであるDVDと、DVD-RAMは、ディスクフォーマット形式や、セクタへのアクセス制御が異なる。また、回転方式も、DVDでは、CLV (Constant Linear Velocity) 方式を採用しているのに対して、DVD-RAMでは、Zoned-CLV方式を採用している。

【0026】CLV (Constant Linear Velocity) 方式とは、内周/外周にかかわらず、データ読み取り、もしくは書き込みのための光学ピックアップ（例えば、図1の光学ヘッド17）に対する記録面の移動速度を一定（すなわち、線速度一定）にしてデータを読み書きする

方式である。Zoned-CLV方式とは、ゾーン内では、常に一定の回転速度でディスクを回転させながら（すなわち、角速度一定）、データの読み書きを行うCAV（Constant Angular Velocity）方式を用い、ゾーンが変われば、回転数が変化する方式である。

【0027】このように、RAM領域およびROM領域を有し、RAM領域とROM領域のいずれにも、自由にアクセスすることができ、かつ、ROM領域がある程度のデータ記憶容量を有する光ディスクは、実現されていない。

【0028】しかしながら、光ディスクに情報を記録するにあたり、データの書き換えが可能なRAM領域に加えて、例えば、ディスク制御情報や、システムの鍵情報（コンテンツの暗号鍵など）の束などを記憶するためのROM領域が必要となる場合がある。

【0029】例えば、システムの鍵情報を用いて、再生装置の機種毎にリボケーション（コンテンツの再生を認証したり、無効にする処理）を行う場合、排除単位として、再生装置の機種を考慮しなければならず、光ディスクに記録されなければならない鍵情報の量は、非常に多くなる。ROM領域には、RAM領域と同等、あるいはそれ以上の、データ記録の信頼性が求められる。また、ディフェクトなどを考慮して、鍵情報を多重書きする必要がある場合も考えられ、このような場合、ROM領域にも、ある程度のデータ記憶容量が必要となる。例えば、数ギガバイト乃至数10ギガバイト以上のRAM領域の記憶容量を有する光ディスクにおいて、数メガバイト乃至数10メガバイト程度のROM領域の記憶容量を確保する必要があると考えられる。

【0030】RAM領域に記録されるRAMデータと、ROM領域に記録されるROMデータとでは、データの物理的な性質が異なるため、それぞれに最適な記録方式と変調方式は異なるものとなる。しかしながら、RAMデータとROMデータの記録方式、もしくは変調方式が異なる場合、データ再生装置において、複数のデータ処理回路を用意する必要が生じるため、装置の回路構成が複雑になり、規模が大きくなってしまう。

【0031】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、データの読み出しと書き込みの両方が可能なRAM領域と、データの読み出しのみ可能なROM領域を有する光ディスクに、RAM領域とROM領域のいずれにも最適な記録方式および変調方式でデータを記録し、かつ、このような光ディスクを、再生装置の回路構成を複雑にすることなく再生することを可能とするものである。

【0032】

【課題を解決するための手段】本発明の光ディスクは、読み出しと書き込みの両方が可能な第1の領域と、読み出しのみ可能な第2の領域とを備え、第1の領域に記録される第1のデータは、第1の記録方式および第1の変

調方式で記録され、第1の領域に記録される第2のデータは、第2の記録方式および第2の変調方式で記録され、第2の領域に記録される第3のデータは、第2の記録方式および第2の変調方式で記録されることを特徴とする。

【0033】第1の領域に記録される第1のデータは、所定のフレーム構造および誤り訂正のためのブロック構造を有し、第2の領域に記録される第3のデータは、第1のデータと同一のフレーム構造および誤り訂正のためのブロック構造を有するようにすることができる。

【0034】第1の領域に記録される第1のデータのフレーム長と、第2の領域に記録される第3のデータのフレーム長は、簡単な整数比とされるようにすることができる。

【0035】第1のデータのaフレーム分の長さ、第3のデータがbフレーム分記録可能である場合、第3のデータのフレーム長は、第1の領域のデータ記録密度cと、第2の領域のデータ記録密度dとの記録密度比率c/dに対して、b/aができるだけ近い値となるように設定されるようにすることができる。

【0036】第1のデータのaフレーム分の長さ、第3のデータがbフレーム分記録可能である場合、第3のデータのフレーム長は、aができるだけ小さな整数となるように設定されるようにすることができる。

【0037】第1の領域には、第1のデータをクラスタ単位で記録再生するために必要な第4のデータを記録するための第3の領域を含ませることができ、第2の領域には、第2のデータが記録されるとともに、第2のデータが記録されていない領域には、第3のデータが、その全部に渡って記録されているようにすることができる。

【0038】第1の領域は、第1のデータを複数のセグメントをまたいで記録再生するために必要な第4のデータを記録するための第3の領域を含ませることができ、第2の領域には、第2のデータが記録されるとともに、第2のデータが記録されていない領域には、第3のデータが、その全部に渡って記録されているようにすることができる。

【0039】第1の変調方法は、RL(1, 7)変調であり、第2の変調方法は、RL(2, 7)変調であるものとすることができる。

【0040】第1の記録方式は、相変化による記録方式であり、第2の記録方式は、ビットによる記録方式であるものとすることができる。

【0041】第1の記録方式は、光磁気記録による記録方式であり、第2の記録方式は、ビットによる記録方式であるものとすることができる。

【0042】本発明の光ディスク再生装置は、第1の領域に記録されている第1のデータおよび第2の領域に記録されている第2のデータを第1の復調方法で復調する第1の復調手段と、第1の復調手段により復調された第

1 のデータに基づいて、第 1 の領域に記録されている第 3 のデータを第 2 の復調方法で復調する第 2 の復調手段とを備えることを特徴とする。

【0043】第 2 の復調手段により復調された第 3 のデータ、および、第 1 の復調手段により復調された第 2 のデータの誤り訂正を行う誤り訂正手段を更に備えさせるようにすることができる。

【0044】第 1 の復調方法は、RLL (2, 7) 復調であり、第 2 の復調方法は、RLL (1, 7) 復調であるものとしてすることができる。

【0045】本発明の光ディスク再生方法は、第 1 の領域に記録されている第 1 のデータおよび第 2 の領域に記録されている第 2 のデータを第 1 の復調方法で復調する第 1 の復調ステップと、第 1 の復調ステップの処理により復調された第 1 のデータに基づいて、第 1 の領域に記録されている第 3 のデータを第 2 の復調方法で復調する第 2 の復調ステップとを含むことを特徴とする。

【0046】本発明の第 1 の記録媒体に記録されているプログラムは、第 1 の領域に記録されている第 1 のデータおよび第 2 の領域に記録されている第 2 のデータを第 1 の復調方法で復調する第 1 の復調ステップと、第 1 の復調ステップの処理により復調された第 1 のデータに基づいて、第 1 の領域に記録されている第 3 のデータを第 2 の復調方法で復調する第 2 の復調ステップとを含むことを特徴とする。

【0047】本発明の光ディスク記録装置は、光ディスクの第 1 の領域に記録するための第 1 のデータの入力を受ける入力手段と、入力手段により入力された第 1 のデータを変調する変調手段と、変調手段により変調された第 1 のデータを光ディスクの第 1 の領域に記録する記録手段とを備え、第 1 の領域には、第 2 のデータが第 1 の記録方式および第 1 の変調方式で予め記録されており、第 2 の領域には、第 3 のデータが第 1 の記録方式および第 1 の変調方式で予め記録されており、変調手段は、第 1 の変調方式と異なる第 2 の変調方式で、第 1 のデータを変調し、記録手段は、第 1 の記録方式と異なる第 2 の記録方式で、第 1 のデータを光ディスクに記録することを特徴とする。

【0048】第 2 の領域には、所定のフレーム構造および誤り訂正のためのブロック構造で、第 3 のデータが予め記録されており、記録手段には、第 3 のデータと同一のフレーム構造および誤り訂正のためブロック構造で、第 1 のデータを光ディスクに記録するようにすることができる。

【0049】第 1 の変調方法は、RLL (2, 7) 変調であり、第 2 の変調方法は、RLL (1, 7) 変調であるものとしてすることができる。

【0050】第 1 の記録方式は、ビットによる記録方式であり、第 2 の記録方式は、相変化による記録方式であるものとしてすることができる。

【0051】第 1 の記録方式は、ビットによる記録方式であり、第 2 の記録方式は、光磁気記録による記録方式であるものとしてすることができる。

【0052】本発明の光ディスク記録方法は、光ディスクの第 1 の領域に記録するための第 1 のデータの入力を受ける入力ステップと、入力ステップの処理により入力された第 1 のデータを変調する変調ステップと、変調ステップの処理により変調された第 1 のデータを光ディスクの第 1 の領域に記録する記録ステップとを含み、第 1 の領域には、第 2 のデータが第 1 の記録方式および第 1 の変調方式で予め記録されており、第 2 の領域には、第 3 のデータが第 1 の記録方式および第 1 の変調方式で予め記録されており、変調ステップの処理では、第 1 の変調方式と異なる第 2 の変調方式で、第 1 のデータを変調し、記録ステップの処理では、第 1 の記録方式と異なる第 2 の記録方式で、第 1 のデータを光ディスクに記録することを特徴とする。

【0053】本発明の第 2 の記録媒体に記録されているプログラムは、光ディスクの第 1 の領域に記録するための第 1 のデータの入力を受ける入力ステップと、入力ステップの処理により入力された第 1 のデータを変調する変調ステップと、変調ステップの処理により変調された第 1 のデータを光ディスクの第 1 の領域に記録する記録ステップとを含み、第 1 の領域には、第 2 のデータが第 1 の記録方式および第 1 の変調方式で予め記録されており、第 2 の領域には、第 3 のデータが第 1 の記録方式および第 1 の変調方式で予め記録されており、変調ステップの処理では、第 1 の変調方式と異なる第 2 の変調方式で、第 1 のデータを変調し、記録ステップの処理では、第 1 の記録方式と異なる第 2 の記録方式で、第 1 のデータを光ディスクに記録することを特徴とする。

【0054】本発明の光ディスクにおいては、読み出しと書き込みの両方が可能な第 1 の領域と、読み出しのみ可能な第 2 の領域とが備えられ、第 1 の領域に記録される第 1 のデータは、第 1 の記録方式および第 1 の変調方式で記録され、第 1 の領域に記録される第 2 のデータは、第 2 の記録方式および第 2 の変調方式で記録され、第 2 の領域に記録される第 3 のデータは、第 2 の記録方式および第 2 の変調方式で記録される。

【0055】本発明の光ディスク再生装置、光ディスク再生方法、および第 1 の記録媒体に記録されているプログラムにおいては、第 1 の領域に記録されている第 1 のデータおよび第 2 の領域に記録されている第 2 のデータが第 1 の復調方法で復調され、復調された第 2 のデータに基づいて、第 2 の領域に記録されている第 3 のデータが第 2 の復調方法で復調される。

【0056】本発明の光ディスク記録装置、光ディスク記録方法、および第 2 の記録媒体に記録されるプログラムにおいては、光ディスクの第 1 の領域に記録するための第 1 のデータが入力され、入力された第 1 のデータが

変調され、変調された第1のデータが光ディスクの第1の領域に記録され、第1の領域には、第2のデータが第1の記録方式および第1の変調方式で予め記録され、第2の領域には、第3のデータが第1の記録方式および第1の変調方式で予め記録され、第1の変調方式と異なる第2の変調方式で、第1のデータが変調され、第1の記録方式と異なる第2の記録方式で、第1のデータが光ディスクに記録される。

【0057】

【発明の実施の形態】以下、図を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0058】図2を用いて、本発明を適応した光ディスク31の記憶領域について説明する。ここでは、光ディスク31は、DVR (Digital Video Recording) の規格に基づくものとして説明する。

【0059】光ディスク31には、その内周部分の数バンド (例えば3バンド) に、エンボス加工によるビット (プリビット) が形成されているROM領域41が形成され、その外周部に、データの追記、もしくは書き換えが可能なRAM領域42が形成される。RAM領域42には、例えば、音声データや映像データなどのコンテンツデータに対応するRAMデータが記録される。RAM領域42のRAMデータは、PC (phase change (相変化)) により記録される。

【0060】なお、RAM領域42においては、ランド (光ディスク31の溝と溝の間の凸部分)、およびグループ (光ディスク31の溝部分) に、トラックが構成される (ビットが存在する)。しかしながら、ROM領域41においては、RAM領域42のグループに対応する部分のみ、トラックが構成される。すなわち、RAM領域42とROM領域41との1バンドの幅 (光ディスク31の半径方向の長さ) は同一であるが、例えば、RAM領域42において、1バンドが708トラックである場合、ROM領域41において、1バンドは354トラックである。

【0061】光ディスク31のROM領域41とRAM領域42には、共通に、スポーク状 (放射状) に、プリビットヘッダエリア43が配置されている。2つの隣接するプリビットヘッダエリア43の間の区間はセグメントと称される。図2の例においては、1周が8セグメントに分割されている。換言すれば、セグメントとは、プリビットヘッダエリア43が存在するデータの単位であるといえる。

【0062】RAM領域42における、セグメントのレイアウトを図3に示す。セグメントは、プリビットヘッダエリア43、セグメントランインエリア51、データフレームエリア52、およびセグメントランアウトエリア53から構成される。

【0063】プリビットヘッダエリア43は、図4に示されるように、82チャンネルビットのミラーマーク6

1、ランドに形成されるランドヘッダ62、ランドヘッダ62とグループヘッダ64との間に設けられる6チャンネルビットのGAP領域63、グループに形成されるグループヘッダ64、および、グループヘッダ64とセグメントランインエリア51との間に設けられる6チャンネルビットのGAP領域65から構成されている。ランドヘッダ62、およびグループヘッダ64は、それぞれ1080チャンネルビットとされ、同じデータ構造を有している (その詳細は、図6を参照して後述する)。

【0064】セグメントランインエリア51は、RAMデータを複数のプリビットヘッダエリア43にわたって記録・再生する場合に必要なAPC (automatic power control (自動出力制御)) 動作に関する情報を記録するAPC動作領域、PLL (Phase Locked Loop) 引き込み用のVFO (Variable Frequency Oscillator) パターン、同期引き込み用のシンクパターン、およびプリビットヘッダエリア43とのGAP領域で構成されている。セグメントランアウトエリア53は、ポストアンブルパターンおよびGAP領域などから構成されている。

【0065】データフレームエリア52には、図8を用いて後述するフォーマットで、複数のRAMデータフレームが記録される。データフレームエリア52に記録されるRAMデータフレーム数は、同じゾーン内では同一であるが、1つ外周側のゾーンにおいては、1つ増加する。

【0066】RAM領域42において、データは、クラスタ単位で記録される。図5に示すように、複数のセグメントをまたいで記録されるクラスタの先頭には、データランインエリア71が、クラスタの最後には、データランアウトエリア72が形成される。データランインエリア71は、APC動作に関する情報を記録するAPC動作領域、PLL引き込み用のVFOパターン、同期引き込み用のシンクパターン、および隣接するクラスタとのGAP領域で構成されている。データランアウトエリア72は、ポストアンブルパターンおよびGAP領域などから構成されている。

【0067】図4を用いて説明したプリビットヘッダエリア43のランドヘッダ62、およびグループヘッダ64のデータ構成を図6に示す。

【0068】SM (Sector Mark) は、60チャンネルビットのデータであり、ランドヘッダ62 (または、グループヘッダ64) の先頭部分に記録されている。その次のVFO1には、クロック発振を制御するためのデータが記述されており、414チャンネルビットのデータである。更に、その次のPrA (Pre-amble) 1 (PrA2も同様) は、30チャンネルビットのデータであり、続くAM (Address Mark) 1 (AM2も同様) は、21チャンネルビットのデータである。

【0069】ID (Identification Data) 1 (ID2も同様) は、光ディスク31上のアドレスを示す102

チャンネルビットのデータ（プリビットアドレス）である。次のP o A (Post-amble) 1 (P o A 2も同様) は、6チャンネルビットのデータである。次のV F O 2 / D I (Disc Information) は、288チャンネルビットのデータであり、データゾーンにおいては、V F O が、リードインゾーン、およびリードアウトゾーンにおいては、D I が記述される。すなわち、RAM領域42においては、この部分には、全てV F O が (V F O 2 として) 記述される。その次には、P r A 2, A M 2, I D 2, P o A 2 が順次配置される。

【0070】SM, V F O, P r A, A M および P o A は、光ディスク31に記録される前に、N R Z I (Non Return to Zero Inverted (非ゼロ復帰逆転)) チャンネルビットストリームに変換される。また、図6を用いて説明したV F O 2 / D I のデータが、V F O ではなく D I である場合、15バイトのデータが、5つの3バイトのデータに分割されて、それぞれR L L (2, 7) 変調され、それぞれの48ビットのデータの間に、6チャンネルビットのd c c が挿入され、288チャンネルビットのD I となる。

【0071】図7を用いて、プリビットアドレス（すなわち、図6のI D 1, I D 2）のフォーマットについて説明する。

【0072】プリビットアドレスの変調方式には、R L L (2, 7) が用いられる。プリビットアドレスは、6バイトのデータ (information byte0乃至information byte5) を含んでいる。プリビットアドレスのデータ3バイト、すなわち24ビットは、R L L (2, 7) 変調により、48チャンネルビットに変換され、変換された2つの48チャンネルビットのデータの間に、6チャンネルビットのd c -control (d c c) が挿入されて、102チャンネルビットのI D 1 (もしくはI D 2) となる。d c c とは、データの直流成分をコントロールする、すなわち、データが0か1かによって直流成分が偏ることを防ぐために挿入されるものである。

【0073】図8を用いて、図3のデータフレームエリア52に記録されるRAMデータのフォーマットについて説明する。

【0074】2048バイト×32セクタのユーザデータが、リードソロモン符号化されて、216行×304列のデータブロックが構成され、32行のパリティが付加されて、L D C (Long Distance Code) サブ・ブロックが構成される。L D C は、符号間距離が大きい訂正符号である。L D C サブ・ブロックは、R S (Reed Solomon Codes) (248, 216, 33) × 304 のブロックである。そして、L D C サブ・ブロックから、L D C クラスタ (496行×152列) が構成される。

【0075】18バイト×32ユニットのユーザコントロールデータ (制御情報)、および、9バイト×16アドレスの物理アドレスが、リードソロモン符号化され

て、30行×24列のアクセスブロックが構成され、これに32行のパリティが付加されて、B I S (burst indicating subcode) サブ・ブロックが構成される。B I S は、光ディスク31のバーストエラーの位置を示すためのサブコードである。B I S サブ・ブロックは、R S (62, 30, 33) × 24 のブロックである。そして、B I S サブ・ブロックから、B I S クラスタ (496行×3列) が構成される。

【0076】記録再生単位であるL D C クラスタおよび B I S クラスタは、それぞれ496のデータフレームから構成される。そして、38バイトのL D C と1バイトのB I S が交互に配置される155バイトのデータフレームが構成され、先頭の1グループは25ビット、残り27グループは45ビットとなるように分割され、それぞれのグループの後に、1ビットのd c c が挿入され、先頭に20ビットのフレームシンク (frame sync) が挿入されて、1288ビット (R L L (1, 7) 変調により、1932チャンネルビットに変換される) のRAM記録フレームが生成され、図3を用いて説明したデータフレームエリア52に記録される。

【0077】次に、ROM領域41のデータの記録方式、変調方式、フレーム構造、およびE C C (Error Correcting Code (誤り訂正符号)) ブロック構造（すなわち、L D C およびB I S を構成するデータの配置）について説明する。

【0078】図3乃至図8を用いて説明したRAM領域42のデータに対して、ROM領域41のデータは、その記録方式、および変調方式がRAM領域42のプリビットアドレスと同様とされるとともに、E C C ブロック構造も、RAMデータと同様とされる。すなわち、ROM領域41は、ビット形成によりデータが記録され、L D C を構成するデータとB I S を構成するデータは、図8を用いて説明した、R L L (1, 7) 変調が施される前のデータ配置とほぼ同様となるように構成され、そのデータは、R L L (2, 7) 変調により変調される。

【0079】一般には、R L L (2, 7) 変調における変換率（データビット／チャンネルビット）は、1/2である。また、R L L (1, 7) 変調における変換率（データビット／チャンネルビット）は、2/3である。すなわち、R L L (1, 7) 変調を用いるRAM領域42におけるデータ密度をn1、R L L (2, 7) 変調を用いるROM領域41におけるデータ密度をm1とすると、 $n1/m1 = (3/2) / (2/1) = 3/4$ となる。しかしながら、実際には、d c c やシンクパターンの種類、その他の要因のために、フレームの密度比（1フレーム中のチャンネルビットの数の比、すなわち、フレーム長の逆数）が、ちょうどこの値（3/4）になることは、ほとんどありえない。また、実際に、d c c や、シンクパターンを付加した後の密度比が、簡単な整数比になることも、ほとんどありえない。

【0080】図9を用いて、RAM記録フレームとROM記録フレームについて説明する。

【0081】図2を用いて説明したように、光ディスク31では、放射状に、プリビットヘッダエリア43が配置され、セグメントに分割され、図3を用いて説明したように、RAM領域42においては、データフレームエリア52に記録されるRAMデータフレーム数は、データフレームエリア52の位置するゾーンが光ディスク31の1つだけ外周になると1つ増加する。ROM領域41においても、セグメント構造およびゾーンの扱いを、RAM領域42と同様にすると、処理が共通化されるので好ましい。

【0082】RAM領域42と、ROM領域41のフレームの密度比が簡単な整数比にならないと、ROM領域41に記録されているデータの再生のためのタイミング管理などが、RAM領域42に記録されているデータの再生における場合と異なってしまう。そのため、再生装置において、例えば、信号処理回路を複数設けたり、複雑な処理を行うことなどが必要になってしまう。従って、RAM領域42とROM領域41の、それぞれに記録されているデータの再生時、その再生方法を、RAM領域42に記録されているRAMデータの再生方法と同一にすることができるよう、ROMデータフレーム内に、わずかなダミーデータを付加したり、チャンネルビットを調整することにより、RAM領域42と、ROM領域41のフレームの密度比が簡単な整数比となるように調整が行われる。

【0083】具体的には、RAMデータの m 2フレーム分の長さが、ROMデータの n 2フレーム分の長さとなるように調整された場合、すなわち、RAM領域42と、ROM領域41のフレームの密度比が n 2/ m 2である場合、 n 2/ m 2は、RAM領域42とROM領域41のデータ密度比 n 1/ m 1（本実施の形態では、 n 1/ m 1=3/4）と近い数値になるように調整される。

【0084】図9の例では、RAM領域42のRAMデータフレーム長が1932チャンネルビットであるのに対して、ROM領域41のROMデータフレーム長は2898チャンネルビットとされる。すなわち、RAMデータの3フレーム分の長さが、ROMデータの2フレーム分の長さとなる。

【0085】ROMデータは、上述したように、RAMデータのプリビットアドレスと同様に、RLL（2，7）変調により変調されるので、データ3バイト（24ビット）が、48チャンネルビットに変換され、その単位毎に、6チャンネルビットのd c cが挿入される。ROM記録フレームの先頭には、48チャンネルビットのフレームシンク（FS）が付加され、ROM記録フレームの最後には、フレーム長を調整するためにポストアンブル（PO）が付加される（ここでは、48チャンネルビット

付加される）。フレームシンクおよびポストアンブルは、d cフリーとなるようにする。

【0086】ROM記録フレームの1フレーム中には、156バイト分のデータを記録することができるが、ここに、155バイトのデータと、次の155バイトのデータのうちの1バイトを配置するのではなく、155バイトのデータと、1バイトのダミーデータを配置することで、実質的には、RAMデータフレームに合わせて、155バイトのデータを記録するものとする。このように、ROMデータフレームの構成をRAMデータフレームに合わせることにより、ECCフォーマットより上位（すなわち、アプリケーション側）におけるデータの構成を、RAMデータと同様にすることができ、ROMデータとRAMデータのデータ処理を、同様のものとすることができる。

【0087】図10を用いて、光ディスク31のゾーンナンバと、それぞれのセグメントに記録されるデータフレーム数について説明する。

【0088】例えば、RAM領域42のゾーン0（テスト領域を除いた、RAMデータを記録するゾーンの最内周部分）には、図3を用いて説明した、プリビットヘッダエリア43、セグメントランインエリア51、データフレームエリア52およびセグメントランアウトエリア53に、データフレームが合計113フレーム記録可能であるが、そのうち、データフレームエリア52に記録されるRAMデータフレームが110フレームであるものとする。光ディスク31の内周側から3ゾーンをROM領域41としているので、本来のRAMデータを、このROM領域41に記録する場合には、ゾーンー8にデータフレームを102フレーム、ゾーンー7にデータフレームを103フレーム、ゾーンー6にデータフレームを104フレーム記録することが可能である。

【0089】しかしながら、図9を用いて説明したように、ROMデータフレームは、RAMデータフレームの3フレーム分に対して、2フレーム分記録できるようになされている。そのため、データフレームエリア52に記録することができるRAMデータフレーム数が3の倍数に対応しないゾーンにおいては、データフレームエリア52に記録することができるRAMデータフレーム数が3の倍数に対応するゾーンに合わせたセグメント構造とする必要がある。従って、ROM領域41においては、この3つのゾーンをゾーンー6として、それぞれROMデータフレームを68フレーム記録するようにする（すなわち、ゾーンー7では、RAMデータフレームで1フレーム分、ゾーンー6では、RAMデータフレームで2フレーム分のデータ領域を余らせる）。そして、ゾーンー6を1つのゾーンと考えて、CAV方式で読み書きを行う。

【0090】ここで、図9を用いて説明した m 2の値が、3ではなく、別の数値である場合について考える。

【0091】例えば、 $m2=5$ である場合、ROM領域41のセグメント構造は、データフレームエリア52に記録することができるRAMデータフレーム数が5の倍数に対応するゾーンに合わせたセグメント構造とする必要がある。そのため、RAMデータを記録するものとして考えた場合、1セグメントに記録することができるデータフレームの数が100となるようなセグメント構造としなければならないため、ゾーン8では、RAMデータ2フレーム分、ゾーン7では、RAMデータフレームで3フレーム分、ゾーン6では、RAMデータフレームで4フレーム分のデータ領域を余らせることになってしまう。同様に、例えば、 $m2=8$ である場合、1セグメントに記録することができるデータフレームの数が96となるようなセグメント構造としなければならないため、ゾーン8では、RAMデータ6フレーム分、ゾーン7では、RAMデータフレームで7フレーム分、ゾーン6では、RAMデータフレームで8フレーム分のデータ領域を余らせることになってしまう。

【0092】すなわち、ROMデータフレームを構成するにあたって、 $m2$ の値をできるだけ小さい整数とするほうが、記録密度を向上することができるので好ましい。

【0093】また、図3を用いて説明したように、RAM領域42のセグメントは、プリビットヘッダエリア43、データフレームエリア52以外に、セグメント間のリンキングのために、セグメントランインエリア51、およびセグメントランアウトエリア53から構成される。しかしながら、RAM領域42とは異なり、ROM領域41においては、データを新たに記録しない。

【0094】従って、データを複数のプリビットヘッダエリア43にわたって記録・再生する場合に必要なAPC動作領域、およびプリビットアドレスとのGAP領域は、ROM領域41においては必要ではない。また、ビット列が連続するため、PLL引き込み用のVFOパターンも必要ではなく、更に、ROM領域41における同期タイミングが分かっているならば、同期引き込み用のシンクパターンも不要である。すなわち、ROM領域41において、セグメントランインエリア51は省略可能である。そして、ビット列が連続するため、ポストアンブルパターンも不要であることから、ROM領域41において、セグメントランアウトエリア53も省略可能である。

【0095】更に、図5を用いて説明した、RAM領域42において必要であったクラスタの先頭のデータランインエリア71、および、クラスタの最後のデータランアウトエリア72も、同様の理由により省略可能である。

【0096】セグメントランインエリア51、セグメントランアウトエリア53、データランインエリア71、および、データランアウトエリア72を省略することに

より、ROM領域41に記録されるROMデータの記録効率を向上させることができる。

【0097】図11は、本発明を適応した記録再生装置81の構成を示すブロック図である。なお、図1の場合と対応する部分には同一の符号を付している。

【0098】すなわち、記録再生装置81は、図1のID部21に代わって、ID部91が設けられ、ID部91を制御するコントローラ92、およびコントローラ92と接続されたドライブ93が新たに設けられている以外は、図1の記録再生装置1と同様の構成を有している。

【0099】I/F (Interface) 部11は、アプリケーション・ブロック (図示せず) から入力されたデータを、調停部12に供給したり、調停部12から供給されたデータを、アプリケーション・ブロックに出力する。調停部12は、I/F部11、ECC (Error Check and Correct) 部14、および変復調部15と、バッファメモリ (buffer memory) 13との調停、すなわちデータの授受の制御を行う。

【0100】バッファメモリ13は、処理を高速化するために、光ディスク31から読み出されたか、もしくは光ディスク31に記録するためのデータ (すなわち、調停部12を介して、変復調部15と授受されるデータ) と、誤り訂正符号およびアプリケーション上のデータ (すなわち、調停部12を介して、ECC部14もしくはI/F部11と授受されるデータ) を交互配置する (すなわち、インターリーブする) ために利用される。ECC部14は、データの再生時には、調停部12から入力されたデータに誤り訂正処理 (decode) を行い、データの記録時には、調停部12から入力されたデータを誤り訂正符号化 (encode) する。

【0101】変復調部15は、RAM領域42に記録されているデータの再生時には、信号検出部20から入力されたデータを、タイミングジェネレータ22から入力されるタイミング信号に基づいて、RLC (Run Length Limited Code) (1, 7) 復調方式で復調するなどの所定の処理を実行し、調停部12に出力する。また、変復調部15は、RAM領域42にデータを記録する場合には、調停部12から入力されたデータを、RLC

(1, 7) 変調方式で変調し、例えば、シンクビットの挿入などの所定の処理を施して、レーザドライバ16に出力する。

【0102】レーザドライバ16は、RAM領域42にデータを記録させる場合、変復調部15から入力されたデータに従って、光学ヘッド17の図示しないレーザダイオードをドライブし、光ディスク31にレーザ光を照射させ、データを書き込ませる。レーザドライバ16は、光ディスク31に記録されているデータを読み込む場合、光学ヘッド17のレーザダイオードをドライブし、光ディスク31にレーザ光を照射させる。

【0103】レーザダイオードから照射されたレーザ光は、光ディスク31の記録面に形成されたトラックに照射されて反射し、光学ヘッド17内の、図示しないフォトディテクタ（光検出器）によって受光される。トラック上のピットのない平坦な部分では、レーザ光がそのまま反射されるため、反射光の光密度が大きい、ピットがある部分では、反射光が拡散され、光密度が小さくなる。フォトディテクタは、この光密度の変化を検出し、これを電気信号に変えて、信号検出部20に出力する。

【0104】スピンドルモータ18は、図示しないドライブによって駆動され、光ディスク31を回転させる。

【0105】信号検出部20は、RAM領域42に記録されているデータを再生する場合、光学ヘッド17から供給された電気信号から、光ディスク31に記録されている信号を検出し、変復調部15に供給するとともに、ID部91に供給する。また、信号検出部20は、ROM領域41に記録されているデータを再生する場合、検出した信号をID部91に供給する。

【0106】ID部91は、供給されたデータがRAMデータである場合、RLL（2，7）復調を行って、供給されたデータに含まれる、プリビットアドレス（ID情報）を再生して、タイミングジェネレータ22に出力する。また、ID部91は、供給されたデータがROMデータである場合、RLL（2，7）復調を行って、復調されたデータを、調停部12に出力する。

【0107】コントローラ92は、光ディスク31のROM領域41に記録されているROMデータを再生させる場合、ID部91において、RAM領域42のIDデータと同様に、RLL（2，7）復調により復調されたROMデータを、タイミングジェネレータ22に出力せずに、調停部12に出力させるための制御信号を生成して、ID部91に出力する。ID部91は、コントローラ92から入力される制御信号に従って、復調したROMデータを調停部12に出力する。

【0108】また、コントローラ92には、ドライブ93も接続されている。ドライブ93には、必要に応じて磁気ディスク101、光ディスク102、光磁気ディスク103、および半導体メモリ104が装着され、データの授受が行われる。

【0109】タイミングジェネレータ22は、ID部91で再生されたID情報を基に、変復調部15で実行されるRAMデータの復調のためのタイミング信号を生成し、変復調部15に出力する。

【0110】アプリケーションから入力されたデータを光ディスク31のRAM領域42に記録させる場合、I/F部11は、入力されたデータを、調停部12を介して、バッファメモリ13に供給する。このデータは、調停部12の処理により、バッファメモリ13から読み出されて、ECC部14に供給され、誤り訂正符号化され、再び、調停部12の処理により、バッファメモリ1

3に蓄積される。

【0111】そして、バッファメモリ13に蓄積された、誤り訂正符号化されたデータは、所定のタイミングで、調停部12の処理により、バッファメモリ13から読み出されて、変復調部15に供給され、RLL（1，7）変調などの所定の処理が施され、レーザドライバ16に出力される。レーザドライバ16は、光学ヘッド17の図示しないレーザダイオードをドライブし、光ディスク31にレーザ光を照射させ、データを書き込ませる。

【0112】光ディスク31のRAM領域42に記録されているRAMデータの再生時には、光学ヘッド17で電気信号に変換されたデータが、信号検出部20で読み取られ、変復調部15に供給される。信号検出部20は、ID部91にも読み取った信号を供給する。ID部91において、RLL（2，7）復調により、ID情報が復調され、データの位置情報が再生されて、タイミングジェネレータ22に出力される。データの位置情報の入力を受けたタイミングジェネレータ22は、復調処理のためのタイミング信号を生成し、変復調部15に供給する。変復調部15は、タイミングジェネレータ22から供給されたタイミング信号に基づいて、入力されたRAMデータをRLL（1，7）復調する。復調されたRAMデータは、調停部12を介して、バッファメモリ13に供給され、蓄積される。

【0113】バッファメモリ13に蓄積された、復調後のRAMデータは、調停部12の処理により、バッファメモリ13から読み出されて、ECC部14に供給されて、誤り訂正がなされ、再び、調停部12の処理により、バッファメモリ13に蓄積される。誤り訂正されたデータは、調停部12の処理により、所定のタイミングで読み出され、I/F部11を介して、アプリケーションに出力され、例えば、図示しないモニタもしくはスピーカに出力され、再生される。

【0114】そして、光ディスク31のROM領域41に記録されているROMデータの再生時には、光学ヘッド17で電気信号に変換されたデータが、信号検出部20で読み取られ、ID部91に供給される。ID部91において、RLL（2，7）復調により、復調されたROMデータは、調停部12に出力され、調停部12の処理により、バッファメモリ13に蓄積される。

【0115】バッファメモリ13に蓄積されたデータは、調停部12の処理によりECC部14に出力され、ECC部14において誤り訂正がなされる。誤り訂正がなされたROMデータは、再び、バッファメモリ13に蓄積され、調停部12の処理により、再び読み出されて、I/F部11を介して、アプリケーションに供給される。アプリケーションは、供給されたROMデータに基づいて、例えば、光ディスク31に記録されているコンテンツのリボケーション処理などを行う。

【0116】ここで、ECC部14およびI/F部11が扱うデータ方向と、変復調部15が扱うデータ方向とは、バーストエラーに対する訂正能力を確保するため、バッファメモリ13において、異なる方向になるように蓄積される。すなわち、これらのデータは、インターリーブされている。

【0117】なお、ここでは、光ディスク31をDVRの規格に基づくものとして説明したが、本発明は、例えば、CDもしくはDVDなどの他の光ディスク、あるいは、MDなどの光磁気ディスクにも適応可能である。また、ROM領域41に記録されるROMデータ、およびRAM領域42のプリビットアドレスは、ビット形成によりデータが記録され、RAM領域42に記録されるRAMデータは、相変化によりデータが記録されるものとして説明したが、例えば、光ディスク31がMOなどの光磁気ディスクである場合、ROM領域41に記録されるROMデータ、およびRAM領域42のプリビットアドレスは、ビット形成によりデータが記録され、RAM領域42に記録されるRAMデータは、光磁気記録によりデータが記録される。

【0118】上述した一連の処理は、ソフトウェアにより実行することもできる。そのソフトウェアは、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、記録媒体からインストールされる。

【0119】この記録媒体は、図11に示すように、コンピュータとは別に、ユーザにプログラムを提供するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク101（フロッピーディスクを含む）、光ディスク102（CD-ROM（Compact Disk-Read Only Memory）、DVD（Digital Versatile Disk）を含む）、光磁気ディスク103（MD（Mini-Disk）を含む）、もしくは半導体メモリ104などよりなるパッケージメディアなどにより構成される。

【0120】また、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0121】

【発明の効果】本発明の光ディスクによれば、読み出しと書き込みの両方が可能な第1の領域と、読み出しのみ可能な第2の領域とを備え、第1の領域に記録される第1のデータは、第1の記録方式および第1の変調方式で記録されるとともに、所定のフレーム構造および誤り訂正のためのブロック構造を有し、第1の領域に記録される第2のデータは、第2の記録方式および第2の変調方式で記録され、第2の領域に記録される第3のデータ

は、第2の記録方式および第2の変調方式で記録され、かつ、第1のデータと同一のフレーム構造および誤り訂正のためのブロック構造を有するようにしたので、データの読み出しと書き込みの両方が可能なRAM領域と、データの読み出しのみ可能なROM領域を有する光ディスクに、RAM領域とROM領域のいずれにも最適な記録方式および変調方式でデータを記録することができる。

【0122】本発明の光ディスク再生装置、光ディスク再生方法、および第1の記録媒体に記録されているプログラムによれば、第1の領域に記録されている第1のデータおよび第2の領域に記録されている第2のデータを第1の復調方法で復調し、復調された第2のデータに基づいて、第2の領域に記録されている第3のデータを第2の復調方法で復調し、復調された第3のデータ、および、復調された第2のデータの誤り訂正を行うようにしたので、データの読み出しと書き込みの両方が可能なRAM領域と、データの読み出しのみ可能なROM領域を有し、RAM領域とROM領域のいずれにも最適な記録方式および変調方式でデータを記録している光ディスクに記録されたデータを、再生装置の回路構成を複雑にすることなく再生することを可能とする。

【0123】本発明の光ディスク記録装置、光ディスク記録方法、および第2の記録媒体に記録されるプログラムによれば、光ディスクの第1の領域に記録するための第1のデータの入力を受け、入力された第1のデータを変調し、変調された第1のデータを光ディスクの第1の領域に記録し、第1の領域には、第2のデータが第1の記録方式および第1の変調方式で予め記録されているようにし、第2の領域には、第3のデータが第1の記録方式および第1の変調方式で予め記録されているようにし、第1の変調方式と異なる第2の変調方式で、第1のデータを変調し、第1の記録方式と異なる第2の記録方式で、第1のデータを光ディスクに記録するようにしたので、データの読み出しと書き込みの両方が可能なRAM領域と、データの読み出しのみ可能なROM領域を有する光ディスクのRAM領域に、記録装置の回路構成を複雑にすることなく、最適な記録方式および変調方式でデータを記録することを可能とする。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の光ディスクの記録再生装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明を適応した光ディスクについて説明するための図である。

【図3】図2の光ディスクのセグメント構造について説明するための図である。

【図4】図3のプリビットヘッダエリアの構成を説明するための図である。

【図5】クラスタの記録について説明するための図である。

【図 6】図 5 のランドヘッドおよびグルーブヘッドのデータ構成について説明するための図である。

【図 7】RAM領域のプリビットアドレスのフォーマットについて説明するための図である。

【図 8】RAM領域のRAMデータのフォーマットについて説明するための図である。

【図 9】RAM記録フレームおよびROM記録フレームについて説明するための図である。

【図 10】ROM領域およびRAM領域のゾーンナンバ

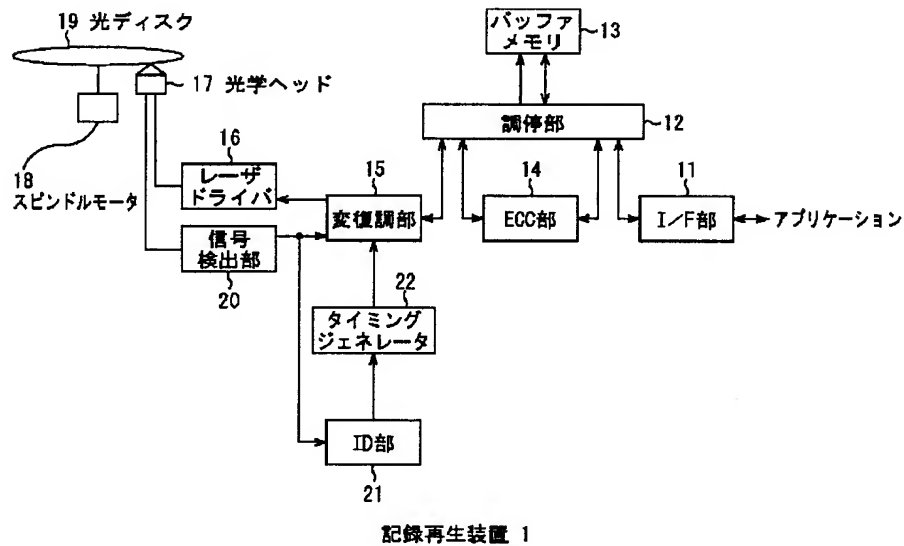
とそれに対応するデータフレームの記録数について説明するための図である。

【図 11】本発明を適応した記録再生装置について説明するための図である。

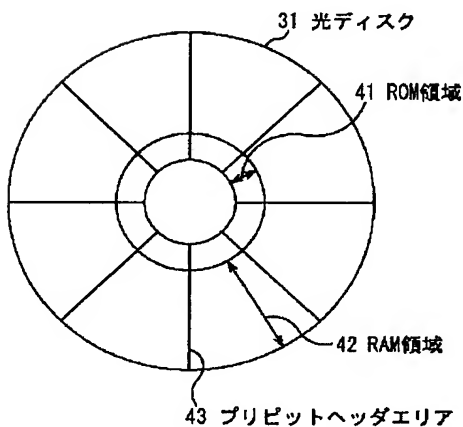
【符号の説明】

14 ECC部, 15 変復調部, 22 タイミングジェネレータ, 31 光ディスク, 41 ROM領域, 42 RAM領域, 43 プリビットヘッダエリア, 91 ID部, 92 コントローラ

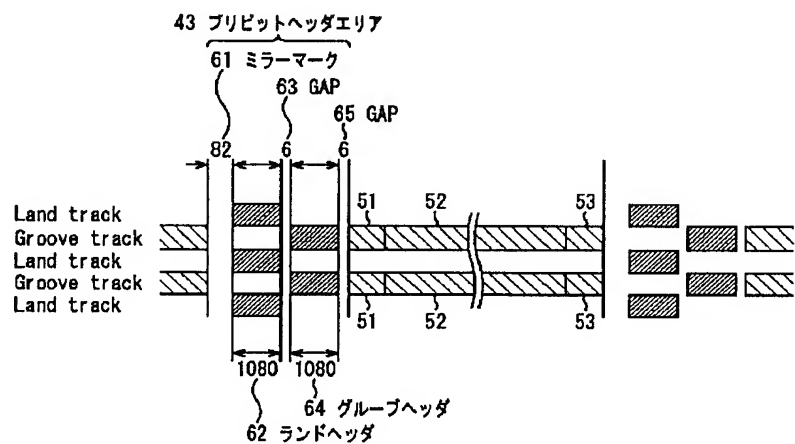
【図 1】



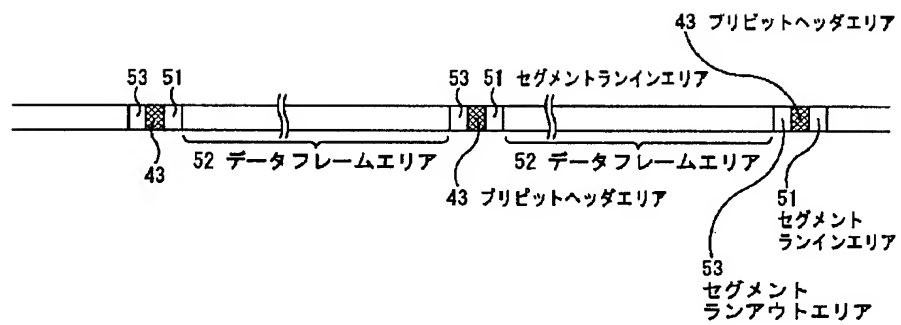
【図 2】



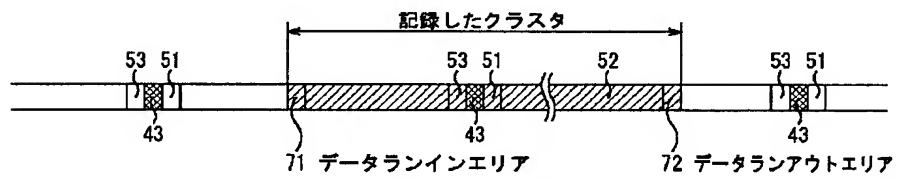
【図 4】



【図3】



【図5】

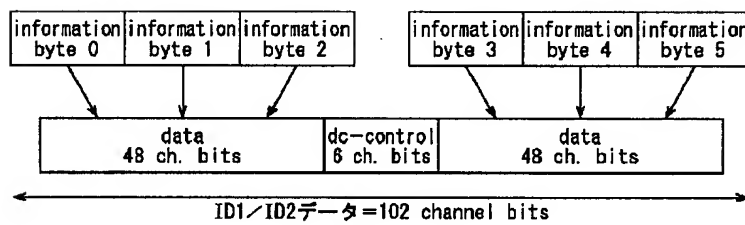


【図6】

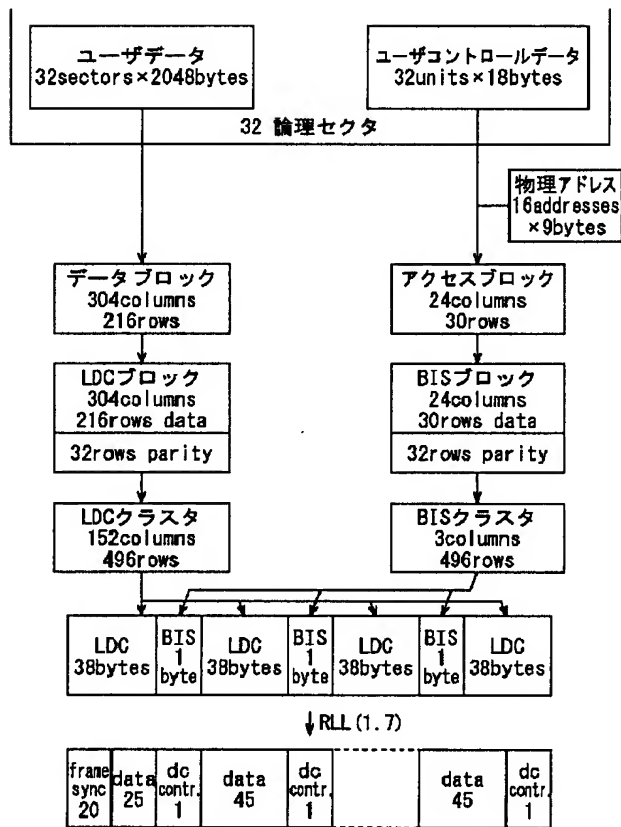
SM	VF01	PrA1	AM1	ID1	PoA1	VF02/DI	PrA2	AM2	ID2	PoA2
60	414	30	21	102	6	288	30	21	102	6

ランドヘッダ62/グループヘッダ64

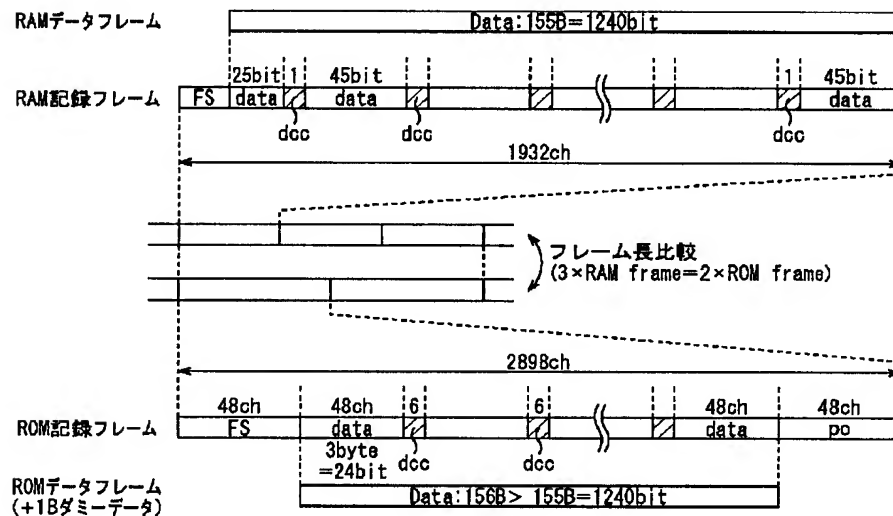
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

	コンテンツ	ゾーンナンバ	トータルフレーム (RAM) ／セグメント	データフレーム (RAM) ／セグメント	データフレーム (ROM) ／セグメント
ROM領域	ROMデータ	-6(-8)	(105	(102	68
	ROMデータ	-6(-7)	105(106)	102(103)	68
	ROMデータ	-6	105(107)	102(104)	68
RAM領域	test	-5	108	105	—
	test	-4	109	106	—
	test	-3	110	107	—
	test	-2	111	108	—
	DM	-1	112	109	—
	user data	0	113	110	—
	⋮	1	114	111	—
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図11】

